

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1943

THESE

N°

5

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ETAT)

par

Paul, Marie, Pierre de PERSON

Né le 23 Février 1915, à Blois (L.-et-C.).

Présentée et soutenue publiquement le 20 JANV. 1943 19

L' O Z O N E

SES PRINCIPALES APPLICATIONS
THERAPEUTIQUES
SES INDICATIONS EN STOMATOLOGIE

Président : M. FIESSINGER, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, Rue Deparcieux, 29
1943

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1943

THESE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

par

Paul, Marie, Pierre de PERSON

Né le 23 Février 1915, à Blois (L.-et-C.).

Présentée et soutenue publiquement le 19 ..

L' O Z O N E

SES PRINCIPALES APPLICATIONS
THÉRAPEUTIQUES

SES INDICATIONS EN STOMATOLOGIE

Président : M. FIESSINGER, Professeur .

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, Rue Deparcieux, 29
1943



I. — PROFESSEURS

LE DOYEN BAUDOUIN

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	GASTINEL.
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	N...
Pathologie chirurgicale	QUENU.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	DUVOIR.
Histoire de la médecine et de la chirurgie ..	
Pathologie expérimentale comparée	Henri BENARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	ABRAMI.
Clinique médicale	FIESSINGER.
	HARVIER.
	P.-VALLERY-RADOT.
Hygiène et clinique de la première enfance ..	CATHALA.
Clinique des maladies des enfants	Robert DEBRE.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	LAIGNEL-LAVASTINE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Cliniques des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CADENAT.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	LENORMANT.
	MONDOR.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	LEVY-SOIAL.
	PORTES.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie ..	LEVEUF.
Clinique thérapeutique médicale	LOEPER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	BROCQ.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	DONZELOT.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance Médico-sociale	N...
	DOGNON.
	GIROUD.
	HAZARD.
Professeurs sans chaire	JAYLE.
	JOANNON.
	OLIVIER.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.	
AMELINE	Pathologie chirur-cale.
BARIETY	Pathologie médi-cale.
BERNARD Etienne.	Pathologie médi-cale.
BESANCON Justin.	Hydrologie.
BONNET	Bactériologie
BOULIN	Pathologie médi-cale.
BROUET	Pathologie médi-cale.
BULLIARD	Histologie.
CACHERA	Pathologie médi-cale.
CORDIER	Anatomie.
COSTE	Pathologie médi-gicale.
JOUVELAIRE (Roger)	Urologie.
DELARUE	Anatomie patholo-gique.
DELAY	Pathologie médi-cale.
DESGREZ (H.)	Physique.
DESOILLE	Médecine légale.
DIGONNET	Obstétrique.
DOGNON	Physique.
FEVRE	Pathologie chirur-gicale.
FUNCK-BRENTANO	Pathologie chirur-gicale.
GALLIARD	Parasitologie.
GARCIN	Pathologie médi-cale.
Mlle GAUTHIER-VILLARS	Anatomie patholo-gique.
DE GENNES	Pathologie médi-cale.

MM.	
HAGUENAU	Pathologie médi-cale.
LACOMME	Obstétrique.
LANTUEJOUL	Obstétrique.
LAVIER	Parasitologie.
LELONG	Pathologie médi-cale.
LEMAIRE	Pathologie expéri-mentale.
LENEGRE	Pathologie médi-cale.
Mlle J. LEVY	Pharmacologie.
MARCHAL	Pathologie médi-cale.
MENEGAUX	Pathologie chirur-gicale.
MOLLARET	Pathologie médi-cale.
MOUQUIN	Pathologie médi-cale.
PATEL	Pathologie chirur-gicale.
PETIT-DUTAILLIS	Pathologie chirur-gicale.
RENARD	Ophtalmologie.
RICHET	Physiologie.
SENEQUE	Pathologie chirur-gicale.
SICARD	Pathologie chirur-gicale.
SOULIE	Pathologie médi-cale.
SUREAU	Obstétrique.
TURPIN	Pathologie médi-cale.
WILMOTH	Pathologie chirur-gicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.	
ALGLAVE	Pathologie chirur-gicale.
CHAILLEY-BERT ..	Physiologie.
GUENIOT	Obstétrique.
HEITZ-BOYER	Pathologie chirur-gicale.

MM.	
HUGUENIN	Anatomie Patholo-gique.
LE LORIER	Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
PIEDELIEVRE ...	Médecine légale.
VAUDESCAL	Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE	} Clinique médicale.	BASSET	} Clinique chirurgi- cale.
BRULE		GATELLIER ...	
CHABROL		de GAUDART	
CHEVALLIER .		d'ALLAINES .	
LAROCHE Guy		MOULONGUET .	
LIAN		MOURE	
MOREAU			
SEZARY			

MM.	
ECALLE	} Clinique obstétricale.
VIGNES	

V. — CHARGES DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Educations physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
DECHAUME	Stomatologie.
U... ..	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les options émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs sans aucun jugement de l'assemblée.

A MON PERE, LE DOCTEUR DE PERSON

Officier de la Légion d'Honneur.

A MA MERE

A MA FEMME

A MON FILS

A MON FRERE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR NOEL FIESSINGER

Professeur de Clinique médicale à la Faculté de Médecine de Paris,
Médecin de l'Hôtel-Dieu,
Membre de l'Académie de Médecine,
Officier de la Légion d'Honneur.

*Qui m'a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette
thèse.*

*Qu'il veuille bien trouver ici
l'hommage très respectueux de
toute ma gratitude.*

A MES MAITRES
DANS LES HOPITAUX DE PARIS

MONSIEUR LE PROFESSEUR RATHERY (*in mémoriam*).

MONSIEUR LE PROFESSEUR CUNEO.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMELAND (*in memoriam*).

MONSIEUR LE PROFESSEUR MOREAU.

MONSIEUR LE PROFESSEUR OMBREDANNE.

MONSIEUR LE PROFESSEUR GOUGEROT.

MONSIEUR LE PROFESSEUR CATHALA.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMIERRE.

INTRODUCTION

Une thérapeutique nouvelle inspire souvent une certaine méfiance, tandis qu'elle provoque chez ses auteurs un enthousiasme parfois excessif.

Il en est ainsi de la thérapeutique par l'ozone.

Depuis quelques années de nombreux essais avaient été tentés, dont certains couronnés de succès; mais les résultats n'avaient pas toujours été soumis à une critique suffisante et les indications n'avaient pas toujours été bien posées.

Les travaux du Docteur AUBOURG, ceux du Docteur DECHAUME et de plusieurs autres auteurs, ont contribué à conférer le droit de cité à l'ozone en tant qu'agent thérapeutique.

Il nous a semblé intéressant de faire un exposé de l'état actuel de nos connaissances sur l'ozone et sur le traitement par l'ozone, en particulier en stomatologie.

Le nombre des travaux parus sur cet agent physique et sur ses applications en hygiène, en médecine, en chirurgie, est très grand.

Dans le modeste travail que nous présentons ici, notre ambition s'est bornée à faire un bref historique de l'ozone et un rappel de ses propriétés physico-chimiques et physiologiques; puis à mentionner les principales applications de l'ozone en médecine et en chirurgie, insistant en particulier sur les indications en stomatologie.

Des conclusions et une bibliographie des dernières

années complètent ce court aperçu sur ce gaz tantôt prôné, tantôt décrié, qui, en définitive, n'occupe pas encore la place qu'il mérite en thérapeutique.

HISTORIQUE

En 1772, PRIESTLEY fait ses premières observations sur différentes expériences d'air. Sous l'action d'étincelles électriques, la quantité d'air diminue, et le gaz restant est doué de propriétés nouvelles.

CAVENDISH reprend ces expériences sur l'air atmosphérique, dont il donne le premier l'analyse exacte.

En 1785, VAN MARUM signale l'odeur spéciale de l'air traversé par des étincelles électriques, comme il se produit dans l'atmosphère au cours d'un orage, ou dans un laboratoire où fonctionne une machine électro-statique. Il note que l'air dans ces conditions peut oxyder le mercure.

En 1840, SCHONBEIN, chimiste munichois, découvre que l'oxygène obtenu par la décomposition électrolytique de l'eau, a les mêmes propriétés que l'oxygène de l'air électrisé. Il admet qu'il s'agit d'un oxyde d'hydrogène plus actif que le peroxyde d'hydrogène alors connu.

Plus tard, il présente à l'Académie des Sciences de Munich un mémoire sur les propriétés de l'oxygène électrisé, affirmant qu'il se produit un nouveau gaz : il lui donne le nom « d'ozone », en raison de son odeur particulière. Cette découverte n'est autre que celle faite par VAN MARUM des années auparavant.

Des mémoires sont publiés sur l'ozone en 1842 par MOLEY et par GRAMM.

WILLIAMSON admet que l'ozone est un peroxyde d'hydrogène. BAUMERT, lui, pense qu'il en est un trioxyde.

Ultérieurement MARIGNAC et DE LA RIVE montrent

que l'ozone représente un état allotropique de l'oxygène et pensent que ce produit chimique se crée par la combinaison d'une partie de l'oxygène électrisé, avec les matières organiques suspendues dans l'air.

FRÉMY et BECQUEREL montrent que tout l'oxygène d'une quantité d'air déterminée peut se transformer en ozone, en présence d'un corps en quantité suffisante (tel que l'iodure de potassium) capable d'absorber tout l'ozone produit.

Les recherches de SORET 1866-1868, puis celles de LANDEBOURG, établissent que la densité de l'ozone est une fois et demie celle de l'oxygène et que l'ozone est allotrope triatomique de l'oxygène.

Le chimiste ANDREWS démontre que sous l'action de la chaleur, l'ozone se convertit en oxygène, sans que la présence d'un gaz étranger quelconque soit révélée, postérieurement à ce phénomène chimique.

Les travaux sur l'ozone sont poursuivis: par BABO, HOUZEAU, TROOST et HAUTEFEUILLE. Les observations de BECQUEREL sont confirmées. Et les nombreuses propriétés de l'ozone sont étudiées — BERTHELOT en particulier met au point ses propriétés physiques et chimiques.

LANDENBOURG, NASSE, SORET, ENGLER, constatent que l'ozone trouve de nombreuses applications dans le domaine de l'Industrie et de la Science, en particulier dans l'Hygiène et dans la Médecine.

Parallèlement aux progrès de nos connaissances sur l'ozone, de nombreux perfectionnements sont apportés à son mode de fabrication.

Au début, ce gaz n'était créé qu'en petite quantité par des procédés de laboratoire. En 1853, DU MONCEL fabrique le premier ozonateur.

Les nombreux appareils qui commencent alors à paraître peuvent être classés en 3 groupes:

1. Les ozonateurs électriques qui utilisent la machine statique (WINSHURST, RAMSDEN, WEILL, BONETTI).

2. Les ozonateurs qui utilisent le courant électrique alterné de haute tension et de petite fréquence. Parmi ceux-ci, les plus connus sont ceux de HOUZEAU, de LABBÉ et OUDIN (qui fut le premier utilisé en France), HOUZEAU, enfin de SÉGUY, d'ANDRÉAOLI.

3. Les ozonateurs de courant électrique alterné de haute tension et de grande fréquence (BORDIER, DUCRETET).

Dans la stérilisation des eaux potables, SCHENELLER et TINDALL établissent des dispositifs en Hollande en 1893. Des essais sont faits à Lille en 1898. Dans le même but MARNIER et ABRAHAM, DE SIEMENS HALSKE, fabriquent des ozonateurs. Et OTTO, en France en 1900 fait une étude complète et pratique de la stérilisation des eaux par l'ozone.

Dans le domaine des applications thérapeutiques, le nombre des publications est particulièrement considérable.

— Parmi celles qui s'adressent au traitement en général, peuvent être citées :

Les thèses de MARIE (1900) ; de CARATZALIS (1900) ; de DIDO (1907) ; de PILLE (1910) et le Mémoire de CORRALE (1931).

— Parmi celles qui s'adressent aux infections, la thèse de TROUDE (1902), les diverses communications d'AUBOURG (1936-1937).

— Parmi celles qui s'adressent aux applications de l'ozone en chirurgie, la thèse de MATHIS (1931) et un rapport de PAYR (1935).

— En oto-rhino-laryngologie, les thèses de BIETTE (1937) et GRIGORESCO (1938).

— En stomatologie enfin, les thèses de RIALLAND (1937), BEAUFILS (1938) et les nombreuses publica-

tions de FISH (1935), d'IVANOFF (1935-36), de VANDREPOTE (1936 à 1939) et DECHAUME avec ses collaborateurs (1936 à 1942).

PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE L'OZONE

L'ozone est un gaz qui, sous une faible épaisseur, paraît incolore. A mesure que cette épaisseur augmente sa coloration varie du bleu ciel à celle de l'indigo.

L'odeur de l'ozone est forte et pénétrante. Pour les uns elle rappelle celle du phosphore exposé à l'air humide, celle des composés nitrés; pour d'autres elle serait alliée ou sulfurée. L'ozone aurait une saveur de homard. Ce gaz produit une action irritante sur les muqueuses.

La densité de l'ozone est égale à une fois et demie celle de l'oxygène: 1,656 d'après les déterminations de SORET. Il est constitué par trois molécules d'oxygène, condensées en deux volumes; l'ozone constitue un état allotropique de l'oxygène.

Ce gaz n'est pas connu à l'état pur. Il se trouve dans l'air atmosphérique où il ne dépasse jamais 2 milligrammes 5 par mètre cube d'air. Il est particulièrement abondant sur les bords de la mer et dans les hautes montagnes. On le trouve également dans de nombreuses substances, en dissolution dans certaines eaux.

Dans la formation électrique de l'ozone on admet que l'électricité produit en premier lieu la décomposition de la molécule d'oxygène en atomes. Ceux-ci sont dédoublés par un phénomène d'ionisation; et les uns se réunissent pour former une nouvelle molécule d'oxygène tri-atomique O_3 , tandis que les autres restent libres chargés d'électricité.

Les rayons ultra-violetts produisent de l'ozone et lui doivent leur effet stérilisant.

Le phénomène physico-chimique qui préside à la formation de l'ozone est endothermique car sa formation absorbe 29,6 calories; et il se produit une augmentation d'énergie. On comprend, de ce fait, l'instabilité de l'ozone. A la température ordinaire, une atmosphère chargée d'ozone se transforme lentement en oxygène; vers 250° C. sa décomposition devient instantanée. L'ozone se liquéfie vers — 125° C. Il est stable au-dessus de 1300° C. Il est soluble dans l'eau.

De l'instabilité même de l'ozone découlent ses propriétés, en particulier son très grand pouvoir oxydant: qui conditionne son action bactéricide et sa faculté d'activer les combustions.

Il décolore le tournesol. Il déplace le chlore, le brome et l'iode de leurs combinaisons avec l'hydrogène et les méthanés. A froid, il décompose l'iodure de potassium d'une solution aqueuse, mettant l'iode en liberté, de même qu'il transforme l'ammoniaque en azotite et en azotate d'ammonium, et met le chlore en liberté, d'une solution d'Hcl.

A la température ordinaire, l'ozone oxyde différents corps: il convertit le phosphore en anhydride phosphorique; le soufre et l'anhydride sulfureux, en acide sulfurique.

Avec l'oxygène de manganèse, il se combine pour former le peroxyde de manganèse.

Certains métaux, tels que l'argent et le mercure, qui à froid ne s'altèrent pas en présence de l'oxygène, se couvrent d'une couche d'oxyde ou de peroxyde noir, quand l'ozone est humide.

L'ozone détruit les matières organiques, telles que le liège, le caoutchouc.

La solution alcoolique de la résine de gaiac s'oxyde en présence de l'ozone en formant une coloration bleue.

Un mélange d'iodure de potassium et d'amidon humide prend une coloration bleue intense en présence de l'ozone. Ceci s'explique par le fait que l'iode, mis en liberté, se combine à l'amidon en formant l'iodure d'amidon qui est bleu.

RIALLANT signale une propriété intéressante de l'ozone, celle de former des composés d'addition avec les corps possédant une liaison éthylénique; ces corps sont des *ozonides*; on les utilise avec avantage en thérapeutique.

Au spectroscope, les raies de l'ozone sont différentes suivant les auteurs: pour CHAPUIS, ce gaz donnerait onze bandes dans la partie visible du spectre.

Les traces d'ozone peuvent être décelées par différentes réactions: un papier imprégné de protoxyde de thallium brunit par suite de la formation de peroxyde. L'iodure de potassium est également un bon réactif. Mais, parmi toutes ces réactions, l'une des plus sensibles a été décrite par WURSTER. La tétraméthylparaphénylterdianine en solution neutre ou acétique, est oxydée par l'ozone; elle prend au début une coloration bleu intense, puis rouge ou violette, rouge intense, qui finalement disparaît. Ces diverses colorations correspondent aux différents degrés d'oxydation de cette substance. La réaction est si sensible qu'on peut démontrer l'existence de l'ozone dans l'air, dans le suc de certaines plantes, à proximité d'une flamme, dans les oxydations des substances résineuses, dans la peau humaine.

L'ozone est un bactéricide puissant et, comme tel, il a été utilisé pour la stérilisation des eaux et dans le traitement des plaies infectées.

La rapidité de stérilisation d'un milieu de culture dépend de la constitution plus ou moins liquide ou solide de ce milieu (OUDIN).

Dans l'atmosphère, l'ozone joue un rôle important en détruisant les microbes des maladies épidémiques.

En résumé, de ce qui précède, on peut conclure que la qualité dominante de l'ozone est son énergique pouvoir oxydant; de lui dépendent ses effets bactéricide et favorisant des combustions organiques.

ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'OZONE

Les propriétés physiologiques de l'ozone découlent de son pouvoir énergétique d'oxydation.

Sur le sang, les effets de l'ozone sont les suivants :

L'hémoglobine utilise l'ozone de l'air pour se transformer en oxyhémoglobine. Par excès d'oxydation, elle se transforme en méthémoglobine.

Ainsi, des inhalations répétées d'ozone, à la dose de 5/10^e de milligramme par litre d'air, au nombre de 20 à 25, pendant plusieurs jours, déterminent une augmentation du nombre de globules rouges et de la quantité de leur oxyhémoglobine contrôlée à l'hématospectroscope de HÉNOCQUE.

Mais une inhalation à la dose élevée de 8/10^e de milligramme d'ozone par litre d'air, pendant plus d'une demi-heure, produit des effets mortels chez les petits animaux (CORRALE).

La circulation du sang est ralentie sous l'influence des liquides ozonisés absorbés par voie buccale (THOMPSON et ALISON). Et le pouls subit de même une action modératrice analogue à celle de la digitale, sous l'influence des inhalations d'ozone.

Les mouvements respiratoires sont accélérés par l'inhalation d'ozone en excès.

DUGAT, sur lui-même, a cliniquement observé cette action irritative et stimulante.

Et SCHOENLEIN a constaté des exsudats inflammatoires sur la muqueuse des poumons et des bronches, de petits animaux soumis à l'air ozonisé.

A forte dose l'ozone ralentit la respiration, comme l'ont constaté d'ARSONVAL et BARLOW.

La nutrition, d'après HÉNOQUE, se trouve activée par l'ozone. Ce gaz est un des modificateurs les plus puissants du sang et du métabolisme organique.

L'urine est également modifiée sous l'influence des inhalations d'ozone: Selon PAYR, la proportion de l'urée et de l'acide phosphorique de l'urine est augmentée pendant les inhalations.

Les oxydations et les combustions sont plus énergiques (LABBÉ, OUDIN).

Et la température s'élève, par la prolongation de la durée d'inhalation (SAUR).

CORRALE a soumis l'animal à des inhalations d'ozone mélangé à l'air. La proportion d'ozone était inférieure à 5/10^e milligramme par litre d'air, et la durée de l'inhalation était de 10 minutes par jour. Au bout de cinq jours, il a pu relever les faits suivants :

L'animal mange davantage, avec plus d'appétit; sa peau devient luisante, ses mouvements sont plus vifs et plus énergiques; son sang ne présente pas au spectroscope les raies de la méthémoglobine, mais au contraire les deux bandes d'absorption de l'oxyhémoglobine.

L'animal augmente de poids et, à l'examen de l'appareil respiratoire, on ne constate pas le moindre signe d'irritation ou d'inflammation.

En résumé : les effets physiologiques de petites doses

d'ozone sont une conséquence naturelle de l'augmentation de l'oxyhémoglobine du sang.

Les fonctions organiques se trouvent activées, le sang réclame une plus grande quantité de matières alimentaires. Ce qui explique l'augmentation de l'appétit, une plus grande absorption d'aliments et l'augmentation du poids.

ACTION THERAPEUTIQUE DE L'OZONE

ACTION BACTÉRICIDE

La puissante action bactéricide exercée par l'ozone est due à son grand pouvoir d'oxydation.

En thérapeutique, ce gaz n'est jamais employé à l'état pur ; mais en mélange oxygène-ozone dans la proportion de 0,1 à 5 %. Les propriétés de ce mélange sont dues à l'atome d'oxygène naissant.

De nombreuses expériences ont démontré l'action bactéricide de ce gaz ; mais cette action varie suivant différentes conditions.

Ainsi, plus la quantité d'ozone est grande et plus puissante est son action.

D'autre part, OUDIN a démontré que dans les milieux de culture solides tels que gélatine, gélose, agar-agar, l'ozone détruit les bactéries développées à la surface mais non les colonies développées dans la profondeur ; par contre, dans les milieux de culture liquides l'apport de l'ozone se montre beaucoup plus efficace.

De nombreux auteurs ont étudié cette action bactéricide :

— CHAPUIS l'indique sur les bactériidies charbonneuses, les bacilles d'EBERTH, les staphylocoques et le bacille de LÆFFLER.

— PAYR montre que cette action est variable suivant les microbes ; l'effet bactéricide le plus actif se manifeste

en particulier sur le pneumocoque, le streptocoque et le bacille pyocyanique; moins rapidement sur le staphylocoque et le colibacille. Pour le staphylocoque, en culture pure sur gélose, il faut faire passer le gaz pendant 5 minutes pour obtenir une stérilisation complète.

RIALLAND faisant barbotter de l'ozone dans des tubesensemencés du même microbe, pendant des temps variant entre une et quinze minutes, arrive à stériliser tous les tubes. PICARD, dans le Service MARION, BAUER, AUBOURG ont obtenu la stérilisation des cultures de colibacilles en six minutes, par un mélange de 0 gr. 25 d'ozone par litre d'air.

FISH, expérimentant l'ozone sur des cultures de divers microbes, en ajoutant de la salive humaine, constate une augmentation du pouvoir bactéricide de l'ozone.

LABBÉ, OUDIN, ARLOING et TROUDE notent le pouvoir antiseptique de l'ozone sur le bacille diphtérique et sa toxine. Il semble même que cette action s'exerce plus rapidement sur la toxine que sur le germe qui la produit.

Pour les *anaérobies*, le temps nécessaire à la stérilisation est plus long. Il faut un passage d'ozone de 15 minutes et plus.

L'ozone détruit, en outre, les matières organiques se trouvant dans les milieux de culture.

Nous avons déjà mentionné, dans l'historique sur l'ozone, son effet stérilisant sur les eaux. BRUERS, LOIR, OHMULLER, PROSKAUER, SCHUDER, UHLMANN vérifient expérimentalement cette propriété sur des eaux contenant de grandes quantités de microbes du choléra, du typhus, de la dysenterie. L'action de l'ozone serait double: d'une part il y aurait une action directe sur le microbe qu'il tue; d'autre part, il y aurait formation d'un coagulum protecteur, isolant, autour de certains microbes qu'il respecte, les rendant ainsi absolument inoffensifs et les faisant succomber rapidement (MORTON). AUBOURG a pu constater cette action double, en particulier sur le colibacille.

Tous ces effets microbicides de l'ozone, que nous venons de parcourir, se trouvent également confirmés en clinique.

Mentionnons encore, à propos de l'action microbicide de l'ozone, que ce gaz détruit les germes atmosphériques se trouvant à son contact. En cas d'épidémies, des conditions déterminées de température et d'humidité favoriseraient la prolifération de germes qui, en raison de leur abondance, ne rencontreraient pas une quantité suffisante d'ozone pour les détruire ou atténuer cette prolifération.

ACTION CICATRISANTE

L'action de l'ozone a été démontrée pour les plaies, les ulcérations de la peau et des muqueuses.

Les cicatrices obtenues par l'ozone sont plus esthétiques, plus souples et sans chéloïdes.

L'ozone provoque la disparition des hémorragies en cas d'ulcérations des muqueuses. Permet le nettoyage et l'assèchage rapide des plaies, à la surface desquelles se produit une sorte de pellicule très mince, adhérente et très fragile. Mais, comme le font remarquer BIETTE et BEAUFILS, la cicatrisation se produit même trop rapidement. « Il semble bon, écrit BEAUFILS, de faire des insufflations quotidiennes et même bi-quotidiennes. On évite ainsi une cicatrisation superficielle trop rapide de la plaie. Souvent l'on est en présence d'une guérison qui n'est qu'apparente et dont il faut se méfier. » (Microbes enfermés en vase clos.)

ACTION DÉSODORISANTE

Cette action a été constatée par la plupart des auteurs, en cas de plaies infectées, fétides, gangréneuses et notamment dans les cas de néoplasmes étendus de la face (BIETTE).

BEAUFILS mentionne l'expérience de SCOUTETTEN qui

désodorisa, avec huit litres d'air ozonisé, une salle infectée par la présence de fumier et dégageant une odeur insupportable. Il y eut destruction des gaz odorants, de l'hydrogène sulfuré, du sulfure de carbone et des produits ammoniacaux.

ACTION ANTI-PARASITAIRE

AUBOURG, par des lavements à l'ozone, a obtenu des résultats positifs chez des porteurs de vers intestinaux : lamblias, oxyures, ascaris et tricocéphales, même des tæ-nias, par injection intra-duodénale d'ozone, avec expulsion du ver parasite environ 36 heures après. Il a même été rapporté des guérisons d'amibiase.

ACTION TROPHIQUE

Celle-ci est commentée par VANDREPOTE, à propos de l'action de l'ozone dans la pratique dentaire. « Il semble, écrit-il, que l'ozone possède une action directe d'inhibition et de nutrition sur les fibres nerveuses et une action indirecte par l'intermédiaire d'un arc réflexe sur la revitalisation et les échanges des tissus. »

AUBOURG a ainsi obtenu de nettes améliorations en cas d'œdèmes post-traumatiques, de séquelles de phlébite, d'ulcères variqueux et de mal-perforants plantaires.

En dehors de la trophicité tissulaire, l'ozone semble donner une suractivation des processus de défense leucocytaire (VANDREPOTE).

ACTION ANALGÉSIQUE

L'action élective de l'ozone sur les cellules nerveuses est démontrée en médecine générale, en particulier en sto-

matologie, par l'analgésie provoquée par ses insufflations. « On peut fraiser les dents et obtenir un résultat indolore en maintenant la canule à quelques millimètres de la dentine à curetter. » (VANDREPOTE). De même absence de douleur en cas de cautérisation ignée ou de dissection des gencives aux ciseaux, sous l'action de l'ozone.

ACTION HUMORALE

L'ozone modifie l'état humoral, nous l'avons déjà mentionné à propos de la physiologie. On constate des variations marquées de l'urée, du cholestérol, du glucose et de l'acide urique dans le sérum sanguin.

H. LABBÉ constate expérimentalement une augmentation de l'élimination de l'azote urinaire, et BIETTE observe une élévation de la diurèse accompagnée d'une reprise de l'appétit.

ACTION GÉNÉRALE SÉDATIVE

BEAUFILS mentionne l'état *d'euphorie*, ressenti quelques minutes après l'insufflation et que PÉRIN attribue aux émissions d'ondes courtes produites par l'ozone et qui sont analgésiques.

Au cours et à la fin du traitement ozonothérapique, on remarque souvent une augmentation de l'activité cérébrale et de la tonicité musculaire. Les plaies, jusque-là atones, se revitalisent et bourgeonnent très rapidement (BIETTE).

En résumé, il résulte que l'ozone *a un pouvoir microbicide et parasiticide incontestable; il possède une action trophique et humorale et d'autre part une action analgésique et sédative.*

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DE L'OZONOTHERAPIE

Les propriétés physiques et thérapeutiques de l'ozone commandent ses indications.

Remarquons d'abord qu'il n'a été constaté aucune intolérance à l'ozonothérapie.

Les vapeurs nitreuses, toxiques pour l'organisme et irritantes pour les muqueuses, ne sont produites que lorsque l'appareil fonctionne mal. Encore ne provoquent-elles que des suffocations, sans aucune gravité.

Souvent l'échec est dû au fait que l'appareil ne produit pas de l'ozone pur, ou qu'il n'en produit pas du tout, ou que l'ozone produit se décompose avant d'arriver au point de son application.

Donner un peu d'ozone quand il en faut beaucoup : en donner beaucoup lorsqu'il en faut peu, sont encore des causes d'échec.

Il est indispensable que l'ozone produit soit pur, et soit dosé exactement.

Avec CORRALE et RIALLAND, nous pouvons énumérer parmi les principales indications de l'ozonothérapie tous les cas où une action antiseptique ou trophique est à rechercher. Mentionnons les états de dépression ou de surmenage par effets physiques ou psychiques ; la chlorose, l'anémie, les infections aiguës et chroniques, les intoxications d'origines diverses.

La *climatothérapie* est basée sur l'application de l'air

mélangé à de petites quantités d'ozone. Aussi en clinique peut-on utiliser ce procédé naturel avec l'avantage d'une plus grande intensité, en un temps plus court.

Toute maladie reconnaissant un retard du métabolisme y trouvera ses indications : ainsi les états consécutifs à des dystrophies telles que la goutte, le diabète, les rhumatismes chroniques, où l'ozone exerce une action des plus favorables grâce à son remarquable pouvoir d'oxydation ; il brûle les sucres, l'urée et ses dérivés.

D'après CORRALE et d'autres auteurs, l'inhalation d'ozone, correctement dosé, présenterait une valeur marquée dans la tuberculose pulmonaire et les bronchites chroniques. Notons, en particulier, les fréquentes et nettes améliorations qu'on obtient dans la coqueluche.

Même dans certains états qualifiés d'incurables tels que la cachexie cancéreuse, on remarque un relèvement de l'état général, grâce aux qualités toniques et antitoxiques de l'ozone.

Avec un dosage et une administration corrects, les contre-indications de l'ozonothérapie sont exceptionnelles. Seuls pourraient être cités d'une part les états inflammatoires aigus de l'appareil respiratoire, en particulier les cas de tuberculose évolutive, d'autre part les asystolies.

DOSES THÉRAPEUTIQUES DE L'OZONE

D'après CORRALE, LABBÉ, REUZI, COLLET, BORDIER, les inhalations d'ozone doivent être ainsi dosées :

— Toutes les 40 secondes : inhalation d'air comprenant douze centièmes de milligramme d'ozone. La durée totale de l'inhalation étant de quinze minutes, le malade respire environ deux milligrammes et demi d'ozone.

On peut augmenter la dose, sans inconvénient, jusqu'à cinq milligrammes, sans produire d'effets toxiques, pourvu que le gaz soit pur et sans aucun mélange avec des composés nitreux.

CORRALE, qui a employé cette technique pendant plus de 20 ans, et sur plusieurs milliers de malades, n'a jamais relevé un incident ou une intoxication quelconque; et pourtant il a utilisé l'ozonothérapie aussi bien chez des nourrissons de quelques mois que chez des vieillards ou chez des adultes cachectiques.

En dehors de son application en inhalations, l'ozone a été utilisé en douches superficielles et en cavités, en injections sous-cutanées, en lavements, en bains locaux et généraux. SOURDEAU qui l'a utilisé, suivant des techniques diverses, écrit :

Les *douches en surface* se pratiquent en envoyant de très près (1 à 2 cm.) et avec une pression de 100 à 150 grammes de l'oxygène-ozone concentré sur la région à traiter.

Pour les *douches utérines, vaginales et urétérales*, il faut agir sous une faible pression : 50 à 80 grammes.

Les *injections hypodermiques* sont indolores, sans réaction et de résorption rapide. En général 50 cmc. tous les jours, la durée de l'injection étant de 5 minutes.

En *lavements*, l'oxygène-ozone est bien toléré, s'éliminant à travers la paroi intestinale. Pression de 50 grammes, doses de 300 à 500 cc. Durée: 20 minutes.

Les *bains locaux* sont utiles pour le traitement des plaies de grande surface.

Les *bains généraux* se pratiquent dans les maladies de la nutrition et dans les cas d'affections cutanées généralisées. La durée des bains est de 15 à 60 minutes.

L'OZONOTHERAPIE EN MEDECINE

L'ozonothérapie a été appliquée à peu près dans tous les domaines de la médecine, trop souvent comme une panacée, d'où la méfiance en une méthode qui peut donner d'incontestables résultats.

Dans l'anémie et la *chloro-anémie*, l'action de l'ozone est des plus nettes. La peau et les muqueuses deviennent colorées, l'asthénie musculaire disparaît, l'appétit reprend, le malade devient euphorique et tend à récupérer la santé. Cette action est en particulier manifeste en cas de *chloro-anémies post-infectieuses*. . .

L'examen du sang montre une augmentation de la quantité d'oxyhémoglobine et du nombre d'hématies, jusqu'à cinq millions et au delà. Cette amélioration a pu être constatée par LABBÉ au moyen de l'hématospectroscope de HÉNOCQUE.

Dans la *coqueluche*, en 1891 déjà, HELLET emploie l'ozone avec succès. LABBÉ, OUDIN notent une amélioration des quintes de toux, en général immédiate. Celles-ci diminuent de quantité, d'intensité, avec disparition des vomissements et récupération de l'appétit.

CORRALE propose trois inhalations d'ozone par jour, d'une durée de quinze minutes chacune, pendant une semaine environ.

Chez certains enfants deux inhalations suffiraient, chez d'autres il serait nécessaire d'en faire jusqu'à huit.

L'âge ni la vigueur de l'enfant ne commandent le nom-

bre des inhalations. D'une façon générale, plus le traitement est précoce et plus rapide est la guérison.

Depuis huit ans qu'il traite un grand nombre de coquelucheux par l'ozonothérapie, CORRALE n'a jamais observé de complications broncho-pulmonaires.

Et VINCENT DU LAURIER conclut que l'ozone doit être prescrit *dans toutes les coqueluches*.

L'action stimulante et tonique de l'ozone donne des améliorations chez les *déprimés* ainsi que dans les différentes manifestations de *l'arthritisme* et les *rhumatismes post-infectieux* (scarlatine, grippe, typhoïde et para-typhoïdes, érysipèle, streptococcies, gonococcies et fièvre de Malte).

Avec l'amélioration de l'état général, s'établit une atténuation des douleurs, une augmentation de la mobilité des articulations et une diminution de l'état inflammatoire local.

Chez ces malades, l'action stimulante sur le métabolisme s'exprime par une augmentation du poids et de l'appétit.

Dans les *maladies de la nutrition*, où l'on observe un retard ou une insuffisance des combustions organiques, l'ozone trouve son utilisation. Dans les *obésités*, tant d'origine exogène qu'endogène ou mixte, il existe un défaut d'oxydation ou de combustion. L'ozone, activant les processus métaboliques, modifie ou comble, en partie du moins, ce ralentissement nutritif. Il constitue là un précieux adjuvant des autres traitements de l'obésité.

La *goutte*, caractérisée particulièrement par une anomalie du métabolisme des purines, se trouve heureusement influencée par l'oxygène en quantité suffisante pour faciliter les oxydations et les combustions. Les accès, sous son effet, deviennent plus espacés, plus atténués. (CORRALE).

Dans le *diabète*, LABBÉ et PERROCHON, PERRI^r, ont constaté des améliorations consécutives à des inhalations

d'ozone. Celles-ci agiraient comme oxydants, reconstituant la faculté d'assimilation des hydrates de carbone. L'ozone réagirait sur le sucre en le décomposant en gaz carbonique et en acide formique.

C'est à ce processus chimique que la plupart des auteurs attribuent les améliorations observées. L'ozone apporterait une aide précieuse à l'insuline.

Dans les *affections du tube digestif*, chez les *hyperchloxydriques*, l'ozone agit comme stimulant général en maintenant ces malades dans un état de bien-être relatif au cours de leur régime lacté (CORRALE).

Chez les *hypochloxydriques*, en particulier chez les cancéreux gastro-intestinaux, l'ozone en activant les combustions organiques, neutralise, dans une certaine mesure, l'état d'intoxication de ces malades. Il détruit leurs produits toxiques et septiques *in situ* et dans le sang.

CORRALE obtient d'excellents résultats dans les cas de *gastrite*, après des maladies infectieuses, telles que la rougeole et la scarlatine. VILLOT relève des résultats favorables obtenus par des lavements d'ozone dans les *rectites*, les *colites* et les *dysentéries amibiennes*. Par le même procédé AUCLAIR obtient des effets heureux dans la *colibacillose*. . .

Par des inhalations d'ozone, PINARD, PETER et RENAUT avaient déjà observé des résultats très satisfaisants dans les *vomissements de la grossesse*. CORRALE relate, à son tour, les améliorations rapides et marquées des troubles dus à une dénutrition considérable consécutive à ces vomissements gravidiques.

A propos des effets thérapeutiques de l'ozone déjà, nous avons mentionné l'action atiparasitaire de ce gaz. AUBOURG fut l'un des premiers à l'appliquer, dans de nombreuses *affections vermineuses*; il obtient de rapides résultats, soit par des injections intraduodénales, soit par des lavements d'ozone.

Pour la destruction des agents infectieux, cause de nom-

breuses *affections des voies respiratoires*, CORRALE utilise les inhalations d'ozone. Il obtient ainsi des résultats intéressants de prévention ou guérison, dans les bronchites, les infections broncho-pulmonaires, ces états d'insuffisance de moindre résistance respiratoire qu'on englobe sous le terme de pré tuberculose, ainsi que dans la tuberculose pulmonaire chronique ou subaiguë.

En *dermatologie*, les injections d'ozone donnent des résultats positifs dans les cas de *pyodermites* et de *furunculose*. Leur action anti-prurigineuse est relevée dans divers cas et certains auteurs (BIETTE, PIRODEAU) notent une évolution rapide vers la guérison de *gommes tuberculeuses*, *sporotrichosiques*, *actinomycosiques*.

Chez les enfants *scrofuleux* à manifestations multiples l'ozonothérapie en inhalations donne de brillants résultats. Elle rend ces enfants plus aptes à bénéficier de l'air marin qui agit alors d'une manière plus active et plus rapide.

Dans le *lupus*, l'ozone, en inhalations et en applications locales, peut être associé avec avantage aux autres modes de traitement (CORRALE).

LOISELEUR, en utilisant l'ozone avec des ondes courtes, obtient de beaux résultats sur des *algies*, des *névrites* même graves et des *paralysies*.

De ce qui précède, on peut déduire qu'en médecine générale, les applications de l'ozone sont des plus nombreuses et, si elles ne donnent pas toujours de guérisons, du moins ne peut-on leur dénier, dans la plupart des cas, une action bienfaisante, grâce à leur action oxydante et bactéricide.

L'OZONOTHERAPIE EN CHIRURGIE

En chirurgie, comme en médecine, les utilisations de l'ozonothérapie sont nombreuses.

MATHIS, dans sa thèse (1931), fait une étude critique des applications d'ozone en chirurgie générale.

Cet auteur étudie des prélèvements dans des cas d'infections chirurgicales, et de plaies en particulier. Il constate que l'ozone en passant, provoque une lyse microbienne des plus nettes.

SOURDEAU, GRIGORESCO, et beaucoup d'autres auteurs, insistent sur les heureux effets des propriétés bactéricides et cicatrisantes de l'ozone, en cas de plaies et de suppurations.

Toute plaie *atone* ou *infectée* est justiciable du traitement par l'ozone.

On peut citer à titre d'exemple, un beau succès obtenu par SOURDEAU. Il traite un vaste *ulcère variqueux* chez un diabétique léger, datant de plus de quinze ans. Par la douche filiforme, puis par des effluves d'ozone, après quelques semaines de traitement, la plaie cicatrissa et guérit complètement.

De même on peut citer les heureux effets de l'ozonothérapie dans le traitement des *abcès*, *phlegmons*, *anthrax*. En particulier BIETTE a obtenu une cicatrisation excellente d'un anthrax de la nuque avec un très vaste décollement. Ce même auteur mentionne de nombreux cas de *panaris* graves ayant bénéficié de ce traitement.

Parmi les autres infections chirurgicales où l'ozone peut

être employé, citons les *maux perforants*, les *sequelles de phlébite*, les *suppurations chroniques*, les *fistules*. L'action désodorisante de l'ozone est relevée en particulier dans le traitement des *plaies cancéreuses*.

En gynécologie, SOURDEAU, sur 16 *affections salpingiennes*, mentionne 13 guérisons, 2 améliorations et un seul échec.

Dans les *métrites* du corps non gonococciques, AUCLAIR considère que l'ozonothérapie est supérieure à toute autre méthode thérapeutique.

En chirurgie osseuse, l'ozone, dans le traitement des *ostéites*, provoque une diminution de l'écoulement qui devient aseptique; en même temps l'on observe la disparition des phénomènes inflammatoires et douloureux.

Dans les *tuberculoses extra-pulmonaires*, externes, chirurgicales, dans les *ostéites* et dans les *arthrites non ouvertes*, l'ozone provoque une modification de l'état général et local du malade : reprise de l'appétit et du poids, amélioration des lésions tuberculeuses, disparition de la suppuration.

En traitement général et local l'ozone améliore les résultats éloignés du traitement des *adénites tuberculeuses*.

Enfin, dans la *tuberculose péritonéale*, CORRALE observe sous l'action de l'ozone un abaissement de la température. Dans certains cas, à forme ascitique, après une paracenthèse, il injecte par le même trocart de l'air ozonisé, préalablement stérilisé, en quantité égale aux deux tiers du liquide soustrait.

En *oto-rhino-laryngologie*, BIETTE énumère les résultats des diverses applications de l'ozonothérapie.

Cet auteur observe une sédation des douleurs, une diminution de la suppuration et la désodorisation dans des cas de *cancer de la face* ou du *maxillaire supérieur*. Il note également une amélioration rapide des *adéno-phlegmons cervicaux*, l'arrêt de l'évolution d'une *ostéomyélite du maxillaire*.

Dans les *catarrhes tubaires* avec bourdonnements l'ozone, grâce à son action décongestionnante, rend rapidement perméable la trompe d'Eustache; mais reste sans effets sur les bourdonnements.

Dans les *sinusites* aiguës et chroniques, le lavage suivi d'injection d'ozone dans les cavités sinu-sales semble amener une guérison plus rapide que par les procédés habituels.

Pour VANDREPOTE l'ozonothérapie est le traitement de choix de certaines affections douloureuses du *rhino-pharynx*, en particulier de la *pharyngite granuleuse*.

Avec l'ozone, dans des cas de *coryza aigu* et de *catarrhe chronique des fosses nasales*, BIETTE obtient d'excellents résultats : suppression plus rapide de la rhinorrhée, décongestion secondaire de la muqueuse, rétablissement rapide de la perméabilité nasale.

Dans les *othorées chroniques*, par contre, BIETTE n'a jamais tari l'écoulement.

Le premier cas de *suppuration mastoïdienne* traitée et guérie a été mentionné par BAYEUX.

BIETTE et GRIGORESCO, chacun de leur côté, rapportent huit cas personnels. GRIGORESCO conclut que les résultats immédiats et tardifs du traitement par l'ozone des suppurations mastoïdiennes chroniques après interventions chirurgicales sont très encourageants; la guérison semble accélérée. Dans les plaies de mastoïdectomie et d'évidement pétro-mastoïdien, l'ozone en jet dans la cavité opératoire, s'est démontré un utile adjuvant.

Dans un cas de plaie *mastoïdienne tuberculeuse*, BIETTE obtint la cicatrisation.

On peut conclure, de ce qui précède, que l'ozone permet d'améliorer certains cas pour lesquels ont échoué les moyens habituels.

L'OZONOTHERAPIE EN STOMATOLOGIE

L'ozonothérapie en stomatologie, et en particulier en thérapeutique dentaire est de date relativement récente, faisant suite aux applications médico-chirurgicales.

Dans ce domaine également elle a donné de brillants résultats et ses indications sont nombreuses à l'heure actuelle dans cette spécialité.

Nous dirons quelques mots de son appareillage et de sa technique, un peu particuliers en odonto-stomatologie. Puis nous mentionnerons ses indications, en insistant sur la carie dentaire et sur ses complications.

APPAREILLAGE

L'ozone peut être formé à partir de l'oxygène pur (oxygène en tubes ou oxylythe) ou de l'air atmosphérique.

La plupart des auteurs cependant préconisent l'oxygène pur comme source de l'ozone, pour les deux raisons suivantes :

1° L'air atmosphérique risque de donner des composés nitreux toxiques dont l'influence irritante peut être retenue, du moins en cas d'injections intra-gingivales.

2° Les concentrations obtenues en partant de l'air atmosphérique sont moins élevées que celles obtenues en partant de l'oxygène pur (la concentration air-ozone est cinq fois moins forte que la concentration oxygène-ozone).

Tous les appareils, actuellement utilisés, produisent des

mélanges oxygène-ozone dont la proportion dépend de la puissance et du réglage de l'appareil.

Les chiffres de concentration de ce mélange varient entre 0,1 et 5 % d'ozone.

Ces appareils sont très nombreux, et nous nous contenterons de mentionner quelques-uns de ceux qui sont utilisés.

A Beaujon-Clichy, on emploie l'appareil de CARPENTIER-DUFLOT.

A l'hospice des Enfants Assistés, on utilise l'appareil de WALTER.

BIETTE se sert d'un ozoniseur transportable basé sur le principe de la circulation de l'oxygène dans des éléments ozoniseurs à double diélectrique.

VANDREPOTE se sert d'un appareil appelé Dentozone qui produit instantanément de l'ozone, mais dont il ne nous donne pas la description.

A l'hôpital Saint-Louis on utilise un effluveur à basse fréquence: « l'oxygène est envoyé dans l'appareil effluveur et de là repart partiellement transformé en ozone dans un tube souple, muni d'un embout métallique sur lequel on peut adapter différentes aiguilles ou canules de diamètre et de formes variables. »

TECHNIQUE D'APPLICATION

Il existe deux modes d'application de l'ozone en stomatologie:

1° La thérapeutique par voie interne: lavements d'ozone, préconisés par AUBOURG, injections d'ozone dans le tissu cellulaire autour de la lésion.

2° La thérapeutique par voie externe: qui est la seule d'usage courant:

« On règle l'appareil de façon à ce que l'ozone sorte à une pression modérée par une aiguille montée sur l'extré-

mité du tube qui amène l'ozone. » On utilise dans ce but de petites canules métalliques, en nickel de préférence, d'une longueur de 8 à 10 cm. souples et coudées, suivant les besoins: le gaz projeté par insufflation peut ainsi pénétrer dans les anfractuosités, les canaux dentaires, les trajets fistuleux, ou les poches d'abcès.

La durée moyenne des insufflations est de deux minutes qu'on renouvelle à plusieurs reprises, pour obtenir l'effet bactéricide de l'ozone qui nécessite, en général, 4 à 8 minutes.

— Pour s'assurer que le gaz passe réellement, divers dispositifs ont été inventés. Nous ne mentionnerons que l'un des plus ingénieux: le « manche contrôleur » que le Docteur DECHAUME a fait construire par WALTER. Il permet de vérifier facilement le passage du gaz pendant toute la durée de l'insufflation.

— Pour éviter la pénétration du gaz irritant dans les voies respiratoires, dont une inhalation en trop grande quantité provoquerait des quintes de toux, diverses précautions ont été conseillées:

On a construit une canule à double courant qui permet le retour du gaz par les orifices du manchon qui entoure la canule.

Il existe aussi des appareils permettant d'évacuer le gaz par un aspirateur au fur et à mesure de sa libération.

Une autre technique, celle du Docteur DECHAUME, consiste à modifier l'ozone sur place après barbotage dans la plaie ou dans les canaux, au moyen d'un coton imbibé d'hyposulfite de soude à saturation.

BEAUFILS enfin recommande au malade d'expirer pendant la durée de chaque insufflation. Et de même RIALLAND recommande au malade de ne pas respirer pendant la durée de l'application et de limiter ses mouvements respiratoires — ce qui oblige à faire des applications de courte durée (10 à 20 secondes) mais répétées.

LES EFFETS DE L'OZONE EN STOMATOLOGIE

VANDREPOTE résume clairement les effets obtenus par l'ozone en stomatologie, et en particulier dans la pratique dentaire.

Voici ce que l'on observe consécutivement à son application :

La cicatrisation des plaies alvéolaires sans suppuration;

Le blanchiment des dents saines et jeunes;

Le fraisage indolore;

L'extraction indolore sans piqûre anesthésique;

La guérison rapide des alvéolites;

La disparition des névralgies, en 30 secondes;

La sédation des réactions douloureuses d'accidents de dents de sagesse en quelques minutes et la guérison des manifestations ganglionnaires en 24 ou 48 heures.

La régénération osseuse dans l'ostéite aiguë et dans l'ostéite chronique;

La conservation et la régénération des rebords maxillaires pyorrhéiques;

Le soulagement ou la guérison de migraines, de pharyngites, au cours d'interventions dentaires.

Ces divers effets ont été confirmés dans de nombreuses observations des auteurs qui les ont appliqués en stomatologie. Nous nous permettons de les classer suivant les lésions traitées.

LES GINGIVO-STOMATITES

Dans le service du Docteur BOZO, à l'Hôpital de la Pitié, elles sont ainsi traitées. On vide préalablement de

leur contenu tous les culs-de-sac gingivaux; puis on insuffle de l'ozone au moyen d'une seringue de 20 cc. et d'une canule fine — cette insufflation n'est pas douloureuse — la guérison se produit rapidement, en l'espace d'une semaine environ.

BEAUFILS rapporte le cas d'une gingivite banale non traitée, ayant évolué vers la stomatite, chez un homme de 22 ans. Sous l'action de l'ozone, les gencives sont redevenues normales.

IVANOFF cite le cas d'une gingivite atteignant le bloc incisif inférieur et traitée avec succès au moyen d'injections d'ozone ainsi pratiquées: 50 cc. entre canine et latérale; 50 cc. entre latérale et centrale; du côté droit et du côté gauche; soit environ 200 cc. à chaque séance. L'opération a été répétée six fois.

Ces doses ne sont pas excessives, il faut saturer les tissus. L'ozone a la propriété d'être absorbé par les tissus vivants instantanément et profondément.

LES PÉRICORONARITES

Elles sont la manifestation clinique initiale des accidents de la dent de sagesse. Dans les cas simples, une injection d'ozone dans le cul-de-sac pericoronarien jugule facilement l'infection.

LA CARIE DENTAIRE ET SES COMPLICATIONS

Les notions actuelles sur la *carie dentaire* en font surtout un trouble trophique et une lésion inflammatoire.

L'infection ne détermine pas, mais accompagne toujours la carie et pénètre profondément à l'intérieur de l'ivoire par les canalicules de Tomes.

Le traitement de la carie dentaire consiste donc, après un nettoyage à la fraise, en une désinfection soigneuse de

la cavité, avant son obturation. Et la thérapeutique antiseptique passe même au premier plan du traitement quand il y a des complications pulpaire.

DECHAUME et CAUHÉPÉ, dans plusieurs communications sur « le traitement des dents des enfants » ont montré les avantages de l'ozonothérapie sur les méthodes anciennes de traitement.

« N'est-il pas paradoxal, écrivent DECHAUME et CAUHÉPÉ, de voir utiliser communément des antiseptiques ou des caustiques abandonnés en chirurgie depuis longtemps. L'acide phénique, le formol, la créosote, sont en effet aussi agressifs que les microbes vis-à-vis des tissus. Ce n'est pas parce que la dent est calcifiée que leur usage reste indiqué. L'ivoire est en effet traversé par une multitude de canalicules renfermant des prolongements des odontoblastes, et, d'après certains auteurs, des fibrilles nerveuses. Or, la pulpe est particulièrement fragile, puisqu'elle se mortifie à la moindre infection, et sous l'action des agents thermiques et chimiques : les tissus péri-apicaux sont aussi sensibles que tous autres.

L'application des sels topiques doit, non seulement les léser profondément ; mais encore par l'intermédiaire du trijumeau qui les innerve et qui est le plus réflexogène de tout l'organisme, déterminer des troubles trophiques essentiellement défavorables à l'intégrité des tissus calcifiés et à leur résistance à la carie. »

Aussi, DECHAUME et CAUHÉPÉ ont-ils complètement abandonné leur usage, et emploient-ils exclusivement l'ozone pour désinfecter les dents.

C'est surtout pour les dents de lait que la thérapeutique par l'ozone présente des avantages incontestables en raison de la simplicité de la technique, de la rapidité du traitement et des bons résultats obtenus.

Cette technique est en effet la plus rapide puisqu'il suffit d'une séance pour traiter une dentinite, de trois séances

pour une pulpite, de deux séances pour une gangrène pulpaire.

Elle est aussi la plus efficace, puisqu'elle permet le traitement conservateur de dents présentant des complications inflammatoires aiguës ou chroniques.

Or, DECHAUME et CAUHÉPÉ, dans leurs communications, insistent sur le rôle important que joue la denture temporaire dans le développement local et général de l'enfant, et sur la nécessité de son intégrité.

Pour le traitement des dents permanentes également, l'efficacité de la technique de l'ozone semble due, non seulement à la très grande diffusibilité de ce gaz et à son pouvoir antiseptique, mais aussi à son action entrophique.

Les techniques sont les suivantes, proposées par DECHAUME et CAUHÉPÉ :

« Dans le traitement des caries simples, lorsque la dentine est hypersensible, la projection d'un jet d'ozone pendant une minute environ permet le fraisage indolore.

Les parois de la cavité sont soumises à un jet d'ozone pendant une minute environ et l'obturation définitive est faite immédiatement.

Dans le traitement des caries atteignant la chambre pulpaire, lorsqu'une corne pulpaire apparaît au fond de la cavité mais que la pulpe n'a donné aucun signe d'inflammation (aucune douleur spontanée) on peut tenter de la conserver : on fait une insufflation d'ozone d'une minute environ, et on obture avec une pâte à l'engénol-oxyde de zinc. Si aucune réaction ne survient dans le mois suivant, on peut enlever la partie la plus superficielle de cette pâte et la remplacer par une obturation définitive.

Dans le traitement des pulpites, la pulpe est nécrosée par l'application d'un mélange arsénical qu'on laisse en place 48 heures. Puis la chambre pulpaire est ouverte et les canaux nettoyés le mieux possible ; ils sont aussitôt désinfectés par un jet d'ozone projeté à leur entrée pendant une

minute pour chacun d'eux, puis ils sont obturés jusqu'à l'apex avec une pâte à l'engénol-oxyde de zinc, sans adjonction d'aucun autre antiseptique; dans une troisième séance, on fait l'obturation définitive.

Dans le traitement des gangrènes pulpaire, la chambre pulpaire et les canaux sont ouverts et nettoyés. Ils sont désinfectés à l'ozone, et obturés, comme précédemment. »

Par complications de la carie dentaire. RIALLAND entend les alvéolites, les ostéo-phlegmons, les gangrènes pulpaire, les fistules, les sinusites maxillaires et les kystes suppurés.

L'alvéolite est traitée, en général, par l'insufflation de 150 à 200 cc. d'ozone. Les séances sont quotidiennes, ou bi-quotidiennes dans les cas aigus. La guérison se produit rapidement.

Dans les ostéo-phlegmons, l'ozonothérapie permet d'observer des guérisons, alors que les traitements habituels s'étaient montrés inefficaces: après l'extraction de la dent causale, on fait une insufflation d'ozone quotidienne dans l'alvéole. En quatre à six jours: douleur, trismus, tuméfaction disparaissent, et la guérison survient

Dans le cas des fistules consécutives à une carie dentaire, lorsque le canal de la dent est perméable, on peut voir au cours de l'insufflation, le gaz émis dans le canal s'échapper par la fistule. Il est, sinon, indispensable de pratiquer des insufflations dans le trajet fistuleux, très lentement à la dose de 400 cc. en moyenne, parfois moins, pendant huit à dix jours.

Pour les sinusites du maxillaire, le traitement en général est du domaine de l'otorhinolaryngologiste. L'utilisation de l'ozone est ici plus délicate, en raison de l'irritation des voies respiratoires.

L'ozonothérapie permet d'obtenir la cessation de toute douleur et de tout écoulement.

Dans les kystes suppurés, d'origine dentaire, contrairement à DECHAUME et RIALLAND, BEAUFILS n'a pas

employé l'ozone, la simple énucléation totale du kyste lui donnant toujours de bons résultats. Par contre, écrit cet auteur, l'ozone doit être employé à désinfecter la cavité kystique et à préparer le malade à subir la cure radicale. La lésion étant ainsi refroidie, on peut opérer en toute sécurité.

L'insufflation d'ozone est reprise quotidiennement pour assurer la cicatrisation de la plaie opératoire dans de meilleures conditions.

LES OSTÉITES

L'ozonothérapie constitue parfois la seule thérapeutique des ostéites, elle en est toujours un adjuvant précieux.

Dans les ostéomyélites vraies, l'ozone reste un complément utile au traitement par le bactériophage ou l'anatoxine antistaphylococcique.

Dans les ostéites circonscrites ou diffuses, il convient de faire un examen du pus et un Bordet-Wassermann avant d'entreprendre un traitement.

Si le Wassermann est positif, on institue le traitement spécifique et l'ozone est un adjuvant.

Si le pus est à prédominance de staphylocoques, le bactériophage donne de meilleurs résultats.

Si le pus est à prédominance de streptocoques, on doit lui associer la chimiothérapie.

Dans tous les autres cas, l'ozone peut être employé d'emblée.

On pratique des insufflations du gaz dans le foyer infecté.

Sans empêcher la formation des séquestres, l'ozone en diminue l'importance; les opérations consécutives sont ainsi rendues plus économiques et sont pratiquées dans des conditions plus favorables.

Aussitôt mobilisé, le séquestre est enlevé.

Les insufflations sont faites quotidiennement: 200 à 300 cc. d'ozone en cinq ou six séances de deux minutes, espacées par de courts repos.

LES PHLEGMONS PÉRI-MAXILLAIRES

L'extraction ou le traitement conservateur de la dent causale restent le traitement classique des suppurations péri-maxillaires. Mais jamais les délais de guérison ne sont si brefs qu'avec l'ozone.

Cette thérapeutique doit être indolore.

Les insufflations sont quotidiennes: de 400 cc. en moyenne, en 7 ou 8 séances d'une à deux minutes, dans l'alvéole déshabitée, puis par les orifices de drainage.

La cessation des douleurs et la rétrocession des phénomènes inflammatoires sont en général complètes en deux jours.

Les adénites d'origine dentaire sont également bien influencées par l'ozone.

LES FRACTURES DES MAXILLAIRES

Le rôle de l'ozone semble être surtout préventif : l'ozone assure la désinfection efficace des fractures, favorisant une cicatrisation rapide des foyers ouverts.

LA PYORRHÉE ALVÉOLAIRE

Les auteurs sont d'accord pour considérer que les résultats de l'ozonothérapie ne sont pas concluants.

Les injections de ce gaz intragingivales sont d'ailleurs douloureuses.

Cependant l'ozone exercerait une action désinfectante manifeste, amènerait une consolidation parfois de dents peu atteintes, et la reprise d'une coloration et d'une consistance normales des gencives.

De tout ce qui précède, on peut conclure que les applications de l'ozone en stomatologie sont nombreuses.

Dans les gingivo-stomatites et les péricoronarites ses effets sont des plus heureux.

Dans la carie dentaire à ses différents stades, la thérapeutique par l'ozone est à la fois la plus rapide et la plus efficace. Dans les alvéolites et les ostéo-phlegmons elle permet d'obtenir des guérisons alors que les traitements habituels s'étaient montrés inefficaces. Dans les gangrènes pulpaires et les fistules, la perméabilité des canaux paraît être une des conditions du succès de l'ozonothérapie. Dans les sinusites maxillaires et les kystes suppurés elle est à conseiller pour son action de décongestion.

Dans les ostéites l'ozonothérapie constitue parfois la seule thérapeutique : elle est toujours un adjuvant précieux.

Dans les phlegmons péri-maxillaires, son action associée au traitement de la dent causale, donne les plus heureux résultats.

Dans les fractures des maxillaires, les insufflations d'ozone apportent une aide précieuse.

Quant aux pyorrhées alvéolaires, les résultats de l'ozonothérapie sont encore trop inconstants jusqu'ici pour que son emploi puisse être indiqué.

CONCLUSIONS

1° L'ozone est un gaz dont la propriété dominante est son énergique pouvoir d'oxydation.

2° Les effets physiologiques de l'ozone dépendent de cette propriété : ils sont la conséquence naturelle de l'augmentation de l'oxyhémoglobine du sang qu'il provoque.

3° Les effets thérapeutiques de l'ozone sont une action microbicide et parasiticide incontestables, une action trophique et humorale une action analgésique et sédatrice.

4° L'ozone est employé en thérapeutique sous la forme d'un mélange oxygène-ozone dans une proportion variant entre 0,1 et 5 p. 100 d'ozone.

5° Les contre-indications de l'ozone en thérapeutique sont exceptionnelles (états inflammatoires aigus de l'appareil respiratoire, et asystolies).

6° L'ozonothérapie est indiquée en médecine et en chirurgie dans tous les cas où une action antiseptique et trophique est recherchée.

Elle permet d'améliorer certains cas pour lesquels ont échoué les moyens habituels et si elle ne donne pas toujours des guérisons, du moins ne peut-on nier son action bienfaisante dans la plupart des cas.

7° En stomatologie, l'ozone judicieusement employé peut être considéré comme un élément de première importance.

8° L'ozonothérapie constitue parfois la seule thérapeutique des ostéites, dont elle est toujours un adjuvant précieux.

Associée au traitement de la dent causale, elle tarit les suppurations des phlegmons pré-maxillaires.

Elle apporte une aide précieuse dans le traitement des fractures.

Elle favorise la cicatrisation des plaies sans suppuration. Elle permet la cédation des névralgies.

Elle constitue la thérapeutique la plus rapide et la plus efficace des lésions dentaires, et de ses complications : aléolites, ostéophlegmons, gangrènes pulpaire, fistules, sinusites maxillaires et kystes suppurés.

Elle favorise la guérison des gingivo-stomatites.

Elle ne peut être qu'un adjuvant dans le traitement de la pyorrhée.

Vu

Le Doyen :
BAUDOUIN

Vu

Le Président de la Thèse :
FIESSINGER

Vu et Permis d'Imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris :
G. GIDEL

BIBLIOGRAPHIE

- ADALBERTO-MALDONADO. — Ozone et pelvipéritonite. — *Semana Med.*, 18 juin 1936, T. I, pp. 1925-1927.
- ALLEMAN (R.). — L'ozonothérapie de grosses plaies. — *Zentr. f. Chir.*, 23 juin 1936, T. VI, pp. 1461-1464.
- ARLOING (F.) et TRONDE (M.). — Action de l'ozone sur le bacille de Loeffler. — *C. r. Soc. Biol.*, févr. 1903.
- AUBOURG (P.). — L'ozone. Cent premiers cas traités à Beaujon-Clichy. — *Progrès Médic.*, 14 nov. 1936, N° 46.
- AUBOURG (P.). — Colibacillose aiguë, colibacillose chronique. Améliorations cliniques notables par un traitement d'ozone. — *Bull. Soc. de Méd. de Paris*, 26 déc. 1936.
- AUBOURG (P.). — La part de l'ozone dans le traitement de la colibacillose. — *La Clinique*, oct. 1937.
- AUBOURG (P.). — Fistule vésicale après cystostomie pour cystite aiguë à colibacilles. Injections d'oxygène ozoné dans les colons: assèchement et cicatrisation rapide du trajet fistuleux. — *Bull. Soc. de Méd. de Paris*, 23 oct. 1937.
- AUBOURG (P.). — Formes cliniques de la colibacillose. La forme céphalique. Améliorations notables, cliniques et biologiques après un traitement d'ozone. — *L'Entente Médicale*, 5 nov. 1937.
- AUBOURG (P.). — Action de l'ozone dans les intoxications et dans le coma barbiturique. — *La Clinique*, janv. 1938.
- AUBOURG (P.). — L'ozone médical: production, posologie, modes d'applications cliniques. — *Bull. Médic.*, 15 oct. 1938, T. 52, N° 42, pp. 745-749.

- AUBOURG (P.). — L'ozone en chirurgie. — *Mem. Acad. de Chir.*, 15-22 nov. 1939, T. LXV, pp. 1183-1192.
- AUBOURG (P.) et BALDENWECK (L.). — Suppurations chroniques après mastoïdectomies ou évidements pétro-mastoïdiens; assèchement et cicatrisation rapides après un traitement local et général d'ozone. — *Ann. d'Oto-Rhino-Laryngol.*, oct. 1937.
- AUBOURG (P.) et GÉRARD (L.). — Action bactéricide et antitoxique de l'ozone médical: modification du et du pH au cours et en fin de traitement. — *La Médecine*, juin 1939, N° 9, p. 437.
- AUBOURG (P.) et SURMONT (J.). — Curiedermites ulcérées et infectées. Cicatrisation par un traitement d'ozone. — *Bull. et Mém. Soc. Radiol. Méd. de France*, 8 déc. 1936.
- BARKER. — Propriétés chimiques et thérapeutiques de l'ozone. — *Pharmac.*, Lond. 1925, T. CXIV, p. 55.
- BAUR (J.). — De l'ozone. Son action sur le sang et sur la température. — *Arch. d'Electr. Médic.*, 1901.
- BAYEUX (R.). — Note préliminaire d'expérimentation et de clinique sur les injections d'ozone. — *Rev. de Pathol. comp.*, avril 1916.
- BEAUFILS (C.). — Ozonothérapie en stomatologie. — Thèse Lyon 1936-37, N°s 67-71.
- BERTHELOT (M.). — Traité pratique de l'analyse des gaz, Paris, 1906, 1 vol.
- BESSON (A.). — Ozonothérapie ou phélecthérapie. Notions générales. — *Bull. et Mém. Soc. Méd. de Paris*, 27 janvier 1934, N° 2.
- BIETTE (R.). — L'ozone en thérapeutique. Ses principales applications. Ses indications en oto-rhino-laryngologie. — Thèse Paris, 1938, 71 pp.
- BONNEMARNE. — L'ozone. — *Les Sciences Médicales*, 15 janvier 1930.
- BORDAS (F.). — L'oxygène ozonise dans le traitement des plaies de guerre. — *C. r. Acad. d. Sciences*, 5 juin 1906.

- BORDIER (H.). — Rapport sur la production de l'ozone pour les usages médicaux. — *Assoc. franc. pour l'Avanc. d. Sciences*, Paris 1900.
- BORDIER (H.) et BAUR (J.). — Etude expérimentale de l'action de l'ozone sur la valeur globulaire. — *Jour. de Physiol. et de Pathol. génér.*, 1902.
- BOUCAUD (L.). — L'ozone et les maladies de la femme. — *Santé familiale*, oct. 1937, N° 38, p. 13.
- BRENOT (M.). — L'ozonothérapie: généralités et techniques nouvelles. — *L'Odontologie*, 30 mars 1939, N° 3, p. 133.
- CARATZALIS. — Des applications thérapeutiques de l'ozone. — Thèse Paris, 1900-1901, N° 134.
- CASTELBERG (N.). — L'ozonothérapie en Allemagne et en Suisse. — *Europe Médicale*, nov. 1937, N° 16.
- CHAMORRO (T.-A.). — Quelques essais avec l'ozone en gynécologie. — *Semaine Médicale*, 1936, N° 14.
- CORRALE (A.-M.). — Etude chimique et thérapeutique de l'ozone. — *Real Acad. d. Medic. d. Zaragoza*, mars 1931, 76 pp.
- DE BELLAIR. — Les effets de l'ozone sur l'organisme. — *La Science Moderne*, juill. 1934.
- DECHAUME. — Notions actuelles sur la carie dentaire. — *Presse Méd.*, 20 déc. 1940, N°s 100-101.
- DECHAUME et CAUHÉPÉ. — La carie dentaire chez les enfants est un fléau social. — *Presse Médic.*, 30 mai 1942, N° 28.
- DECHAUME et CAUHÉPÉ. — Les déformations maxillo-faciales et les malpositions dentaires de l'enfance. — *Presse Médicale*, 7-10 janv. 1942, N°s 3-4, 4-7 mars 1942, N°s 20-21.
- DECHAUME (M.) et DAVI. — Thérapeutique par l'ozone en stomatologie. Quelques résultats. — *Communic. au IX^e Congrès de Stomatol.*, 1936.
- DECHAUME (M.) et DAVI. — Traitement des canaux par haute

- fréquence et l'ozone. — *Congrès dentaire National*, 8 juill. 1937, in *Odontologie*, 30 janv. 1936, p. 30.
- DECHAUME (M.), DAVI et RIALLAND. — De l'emploi de l'ozone en stomatologie. — *Revue de Stomatologie*, mars 1937, n° 3.
- DECHAUME (M.), GIRAudeau et RABINOVITCH. — Traitement des ostéites des maxillaires par l'ozone. — *Revue de Stomatologie*, nov. 1936, T. XXXVIII, pp. 799-811.
- DECHAUME (M.) et HOUZEAU (P.). — Lésions inflammatoires des maxillaires. Ostéites et ostéomyélites. — *Encycl. Méd. Chir. « Stomatologie »*, 22077, p. 8, 1939.
- DECHAUME (M.) et MALEPLATE. — Cellulites circonscrites. — *Encycl. Méd. Chir. « Stomatologie »*, 22035, p. 6, 1939.
- DIDA. — L'ozone en thérapeutique. La Péroxydine. L'Hypodermozone. — Thèse Paris 1907-1908, N° 36.
- DE LA COUX (H.). — De l'ozone et ses applications. — Paris 1904, 1 vol., V. Dunod, édit.
- DOUZAL (E.). — Production électrique de l'ozone et ses applications à l'industrie, l'hygiène et la thérapeutique. — Paris 1900, 1 vol. Ch. Béranger, édit.
- DUCLOS (J.). — Traitement des ostéites. — *Encycl. Méd. Chir.*, 1939, 22102, p. 3, « Stomatologie ».
- DUGAT (H.). — A propos de l'ozonothérapie. — *Jour. d. Pratic.*, 10 août 1935, N° 32.
- DUGAT (H.). — A propos de l'ozonothérapie. Auto-observation. — *Jour. d. Pratic.*, 30 août 1935, N° 34.
- DELBES. — Assèchement par l'ozone d'une fistule osseuse de 42 cm. — *Bull. et Mém. Soc. d'électro-radiol. méd. France*, juillet 1939, T. 27, pp. 478-480.
- FERRO (R.) et FRANCISCO (A.). — L'ozone en médecine vétérinaire. — *Rev. d. Méd. Vétérin.*, 1938, N° 3-4.
- FISCH. — L'ozone en médecine dentaire comme nouveau moyen de thérapeutique. — *Semaine Dentaire*, 8 sept. 1935.

- FOURCADE (M.). — L'eau ozonée en thérapeutique. — *Les Sciences Médic.*, 15 janv. 1935.
- FRATES (F.-E.). — Emploi de l'ozone dans le traitement de la parodontose. — *Mil. Surgeon*, juin 1938, T. 82, pp. 504-511.
- GAUDIOT (F.). — Recherches sur l'ozone. — *Monde Médical*, 1^{er} oct. 1932, N° 816.
- GAUDIOT (F.). — Essais thérapeutiques avec l'oxygène ozone. — *Rev. Méd. d. l. Franche-Comté*, 15 juill. 1932, N° 7.
- GÉRARD (L.) et AUBOURG (P.). — Utilisation de l'ozonothérapie au cours de l'irradiation intensive par les rayons X. — *Bull. et Mém. Soc. Elect. radiol. Méd. France*, fév. 1939, p. 57.
- GIRAudeau (M.). — Athmothérapie dermatologique. — *Arch. derm. syph. Hôp. Saint-Louis*, Paris, Maloine, éd.
- GIRAudeau (M.). — La Gazothérapie. — *Jour. d. Prat.*, 6 juill. 1935.
- GRÉCO (S.). — L'ozonothérapie dans la pratique odontologique. — *Stomatol. Ital.*, avril 1940, T. II, pp. 291-296.
- GRIGORESCO (M.). — De l'ozonothérapie. Application dans les suppurations mastoïdiennes chroniques après intervention chirurgicale à l'hôpital Beaujon-Clichy. — Thèse Paris, 1938, N° 277, 53 pp.
- HAEGELI (R.). — De l'emploi de l'ozone en thérapeutique vétérinaire. — Thèse vétérin. Paris, Vigot 1940, in-8, 73 pages.
- HILL et MARTIN FLACK. — Sur l'action physiologique de l'ozone. — *Proc. Roy. Soc. med. of Lond.*, 28 déc. 1911.
- HILL et MARTIN FLACK. — Influence de l'ozone dans la ventilation. — *Jour. of the Royal Soc. of Arts*, 9 fév. 1912.
- HUGOUNENQ. — Action de l'ozone sur l'air vicié. — *L'Hygiène Sociale*, 10 janv. 1935.
- IVANOFF. — L'ozone en thérapeutique dentaire. — *Semaine dentaire*, 6 janv. 1935.

- IVANOFF (G.). — Du mécanisme de l'action de l'ozone sur les lésions inflammatoires de la muqueuse buccale. — *Semaine dentaire*, 2 juin 1935, N° 22.
- IVANOFF (G.). — Quelques affections buccales traitées avec succès par l'ozonothérapie. — *Semaine dentaire*, 3 mai 1936, N° 18.
- IVANOFF (G.). — De l'emploi de l'ozone en thérapeutique dentaire. — *Semaine dentaire*, 20 déc. 1936, N° 51.
- IVANOFF (G.). — L'ozone en thérapeutique bucco-dentaire. — *Semaine dentaire*, 28 mai 1938, N° 22, p. 489.
- IVANOFF (G.) et IVANOFF. — Etude des propriétés thérapeutiques de l'ozone et leurs applications en chirurgie dentaire. — *La Chronique méd.-dent. franc.*, janv. 1936, pp. 5-8.
- KRICHEVSKAYA (E.-G.). — Ozonothérapie des plaies purulentes. — *Vestnij khir.*, juill. 1938, T. LVI, pp. 15-19.
- KENDALL (A.-I.) et WALTER (A.-W.). — Effet de l'ozone sur certaines bactéries et sur le métabolisme bactérien. — *Jour. Infect. Dis.*, mars-avril 1936, T. LVIII, pp. 204-214.
- KÜNZMANN (T.). — Recherches de physiologie et de bactériologie avec l'ozone. — *Zentr. f. inn. Med.*, 16 déc. 1933, N° 50.
- LABBÉ (D.). — De l'ozone. Son emploi dans le traitement de l'anémie et de la tuberculose. — Paris 1891, 1 vol.
- LABBÉ (D.). — De l'ozone. Aperçu physiologique et thérapeutique. — Paris 1889, Asselin et Houzeau, édit.
- LABBÉ (H.). — Action de certains ozonides cycliques sur la nutrition azotée. — *Bull. Soc. Thé.*, mars 1937, N° 3.
- LABBÉ (H.) et PERROCHON. — Quelques états glycosuriques traités par l'ozone. — *Presse Médic.*, 22 mars 1913.
- LESBRE (P.). — Neutralisation des toxines par l'ozone. Ozonothérapie et toxi-infections. — *Rev. de Pathol. comp.*, janv.-fév. 1940, N° 517, p. 55.

- LIBOUTON (DE). — L'ozone en thérapeutique bucco-dentaire. — *Semaine dentaire*, 30 juin 1936.
- LOIR (A.). — L'ozone en thérapeutique. — *Arch. méd.-chir., de Normandie*, juill. 1937, N° 163.
- LOISELEUR (J.). — L'association de la radiothérapie et de la désinfection par l'ozone dans les staphylococcies et les abcès de la marge de l'anūs. — *B. et M. Soc. Radiol. Méd. France*, mars 1937, T. XXV, p. 243-44.
- LYON (G.). — Les propriétés et les applications thérapeutiques de l'ozone. — *Bulletin Médic.*, 7 août 1937, N° 32, p. 531.
- MAHIEU (G.). — Sur l'ozonothérapie. — *Jour. d. Praticiens*, 14 sept. 1935.
- MALLETERRE (F.). — L'octozone en thérapeutique. Ses propriétés. Quelques résultats cliniques. — *Le Lien Médical*, mai 1932.
- MARIE (P.). — De l'ozone. — Thèse Paris, 1880.
- MARUANI (F.). — L'ozonothérapie. — *Tunisie Médicale*, juin 1937, N° 6.
- MAISIN (J.) et JONGHE (A. DE). — Au sujet de l'action de la lumière et de l'ozone sur certains corps cancerigènes. — *C. r. Soc. de Biologie*, 1934, T. CXVII pp. 111-114.
- MASINI (V.). — L'ozone en rhino-otologie. — *Ann. di laring., otol.* 1933, T. XXXIII, pp. 77-80.
- MASQUILIER (M.-G.). — Que faut-il penser de l'ozone. — *Homéopathie moderne*, 15 juill. 1935.
- MOREL (A.), ROCHAIX (A.), DŒUVRE (J.) et DENARD (F.). — Sur l'action infertilisante du Carveol D, du Duhydrocarveol D et de leurs produits d'ozonisation. — *C. r. Soc. de Biologie*, 1934, T. CXV, N° 5, pp. 536-538.
- MATHIS (P.). — Etude critique de l'ozone dans ses applications thérapeutiques en chirurgie générale. — Thèse Paris 1931.

- MUNRO (H.). — L'ozone artificiellement produit en thérapeutique. — *Brit. Jour. Actinoth.*, fév. 1929, f. 3, p. 220.
- NAKASHIMA (T.). — Influence de l'injection d'ozone sur le contenu en acide carbonique et la concentration en ions d'hydrogène du sang de lapin. — *Mitt. a. d. Med. Akad. zu Kioto*, 1936, T. XVI, p. 708.
- OTTO (M.-P.). — Recherches sur l'ozone. — Thèse Faculté des Sciences de Paris, 1896.
- OTTOLENGHI (F.). — L'octozonothérapie dans la pyorrhée alvéolaire. — *Stomatol.*, avril 1933, T. XXXI, pp. 447-448.
- PAOLI (F.). — La gazothérapie au novozone. — Paris 1931, Maloine, 1 vol.
- PAYR. — Sur l'ozonothérapie en chirurgie. — *Arch. f. klin. Chir.*, oct. 1935, T. CLXXXIII, pp. 220-291.
- PAYR. — L'ozonothérapie en chirurgie. — *Muench. med. Wochr.*, 30 mai 1935, p. 857.
- PARKES (O.). — Traitement des états chirurgicaux chroniques par l'octozone. — *Brit. Jour. Phys. Med.*, déc. 1938, 1, pp. 417-419.
- PEETERS. — L'action thérapeutique de l'ozone. — *Le Médecin français*, 20 nov. 1931, N° 22.
- PERRIN (F.). — Le surozone. — *La Clinique*, nov. 1932, N° 194.
- PILLE. — Etude sur le rôle de l'ozone en hygiène et en thérapeutique. — Thèse Paris 1910-11, N° 414.
- PRAT. — Un appareil scientifique producteur d'ozone à l'usage du corps médical et des services d'hygiène. — *Europe Médicale*, sept. 1937, N° 14.
- PRIBHODA (S.). — Ozonothérapie et anthrax. — *Semana Medica*, 1936, N° 34.
- PRIBHODA (S.). — L'ozone et ses propriétés thérapeutiques. — *Bol. Inst. de Matern.*, juill. 1939, T. VIII, pp. 214-224.
- RAMEL. — Contribution à l'étude de la cicatrisation des plaies

- par la gazothérapie. — *B. et M. Soc. de Méd. de Paris*, 13 nov. 1931.
- RIALLAND (P.). — Ozone et ozonides terpeniques en stomatologie. — Thèse Paris, 1937.
- RICORDI. — Etude pratique de la méthode d'ozonisation des eaux destinées à l'alimentation. — Thèse Montpellier, 1924.
- SALMON (J.) et LE GALL (J.). — Application de l'ozone au maintien de la fraîcheur du poisson. — *Ann. d'Hyg.*, fév. 1936, T. XIV, pp. 84-93.
- SARROBONDEMINAS (J.). — Ulcères des jambes et ozonothérapie. — *Ann. de Hosp. de Santa-Cruz, Sao-Paulo*, sept. 1933, T. VII, pp. 320-324.
- SATO (A.). — Description spectrophotométrique de l'ozone thérapeutiquement utilisable. — *Bull. Nav. M. A. Japon* (abstr. sect), déc. 1937, T. XXVI, pp. 74-75.
- SOURDEAU. — L'ozone en thérapeutique. — *Soc. franc. d'électr. et de radiol.*, nov. 1935.
- STOKER (G.). — L'emploi chirurgical de l'ozone. — *Lancet*, 1916, T. II, p. 712; 1917, T. I, p. 797.
- TCHAKHOTINE (A.). — Action destructrice de l'ozone sur les spermies. — *Soc. Biol.*, 1937, T. CXXVI, N° 34.
- TONI DE MURTAS (G. DE). — Les variations du phosphore minéral du sang par action des rayons ultra-violet et de la zone irradiée influencée par l'oxygène et l'ozone. — *Boll. Soc. Ital. di Biol.*, juill. 1929.
- TROUDE (M.). — Action de l'ozone sur le bacille et sur la toxine diphtérique. — *Arch. d'Electr. Médic.*, 1901.
- TROUDE (M.). — Etude expérimentale de l'action bactériologique de l'ozone. — Thèse Lyon, 1902.
- UMEDA (S.). — Influence de l'ozone sur le lieu d'oxydation et le lieu d'élection et la réaction à l'oxydase du tissu. — *Mitt. a. d. Med. Akad. zu Kioto*, 1935, T. XIII, p. 254.
- VALEUR (A.). — Action de l'ozone sur les composés organiques. — Thèse d'agrég. de Pharmacie de Paris, 1909.

- VANDREPOTE. — Nouvelles applications de l'ozone en art dentaire et en thérapeutique bucco-dentaire. — *Rev. Odontol.*, déc. 1936, N° 12.
- VANDREPOTE. — L'ozone dans la pratique dentaire, son action réflexe et trophique. — *L'Odontologie*, 30 mars 1937, N° 3.
- VANDREPOTE. — L'ozonothérapie et l'ozonoanesthésie selon la méthode du Docteur Vandrepote. — *Inform. Dent.*, 1^{er} janv. 1939, N° 1, p. 27.
- WAKITA (M.). — Recherches sur l'emploi de l'ozone en injections. — *Mitt. a. d. Med. Akad. zu Kioto*, 1935, T. XIII, p. 254.
- WULF. — Décomposition thermique de l'ozone. — *Proc. Nation. Acad. Sc.*, mai 1927.
- WULLIEMICZ (C.). — Du pouvoir bactéricide de l'ozone (étude expérimentale). — *Rev. Méd. de la Suisse Rom.*, 25 oct. 1938, T. LVIII, pp. 793-795.
- WULLIEMICZ (C.). — Les inhalations d'ozone. — *Europe Médicale*, 25 oct. 1938, N° 6, p. 32.
-

TABLE DES MATIERES

	PAGES
INTRODUCTION	11
HISTORIQUE	18
PROPRIÉTÉS CHIMIQUES ET PHYSIQUES DE L'OZONE	17
ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'OZONE	21
ACTION THÉRAPEUTIQUE DE L'OZONE	24
INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DE L'OZONE	29
L'OZONOTHÉRAPIE EN MÉDECINE	32
L'OZONOTHÉRAPIE EN CHIRURGIE	36
L'OZONOTHÉRAPIE EN STOMATOLOGIE	39
<i>Appareillage</i>	39
<i>Technique d'application</i>	40
LES EFFETS DE L'OZONE EN STOMATOLOGIE	42
CONCLUSIONS	50
BIBLIOGRAPHIE	52

